

**Potensi Pemberian Pakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* Terhadap Warna
Pada Ikan Guppy *Poecilia reticulata*****Zohra Hasyim, Ambeng, Irma Andriani, Andi Rismayani Saputri**

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Hasanuddin, Makassar 90245
email: zohra.hasyim@gmail.com

Abstrak

Penelitian “Potensi Pemberian Pakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* Terhadap Warna pada Ikan Guppy *Poecilia reticulata*”, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pakan tambahan cacing tanah *Lumbricus rubellus* pada pakan ikan hias guppy *Poecilia reticulata* terhadap perubahan warna. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan dengan 3 perlakuan pemberian pakan yaitu W0 (pemberian tepung Ikan tanpa pemberian tepung Cacing tanah *Lumbricus rubellus*), W1 (tepung Cacing tanah *Lumbricus rubellus* dan tepung Ikan) dan W2 (tepung Cacing tanah *Lumbricus rubellus*). Akuarium yang disediakan sebanyak 3 unit dengan ukuran 12 cm x 20 cm x 20 cm. Ikan uji (± 3 cm), dibeli dari tempat budidaya dan di aklimatisasi selanjutnya ditabur sebanyak 3 ekor per akuarium. Pemberian pakan sebanyak 3% dari berat ikan uji dan dilakukan dua kali sehari. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH dan oksigen terlarut (DO). Analisis data dengan rumus hendry dan grime (1993). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi eningkatan karatenoid pada ikan guppy *Poecilia reticulata* pada setiap perlakuan yaitu perlakuan W0, W1 dan W2, dan peningkatan karatenoid tertinggi terjadi pada perlakuan W2.

Kata kunci: Pakan, *Poecilia reticulata*, *Lumbricus rubellus*, perubahan warna

**Potion of Giving Earth-Worm Food *Lumbricus rubellus* Toward Colour Alteration
To The Guppy *Poecilia reticulata*****Abstract**

The research entitled “Potion of Giving Earth-Worm Food *Lumbricus rubellus* Toward Colour Alteration to The Guppy Fish *Poecilia reticulata*” was aimed to find the influence of earth-worm *Lumbricus rubellus* extra increment toward colour alteration to the guppy fish *Poecilia reticulata*. The research was conducted for a month using three kind treatments of food, those were W0 (food composed of fish meal without earth-worm, *Lumbricus rubellus*), W1 (composed of fish meal with earth-worm *Lumbricus rubellus*), and W2 (composed of earth-worm *Lumbricus rubellus* without fish meal). The available aquariums were 3 units with sized 12cm x 20cm x 20 cm. The cultivated test fish (± 3 cm) were acclimated for 2 days. Three test fish placed into three experiment aquarium each. Formulation of food intake was 3% based on the weight of the fish and was given 2 times a day. The parameter of water quality measured in this research were temperature, pH, and dissolved oxygen (DO). Data analysis using henry and grime formula (1993). The result of the research showed that there was an increasing of caratenoid in guppy fish *Poecilia reticulata* for each treatment of W0, W1 and W2 treatments. The high carotenoid increasing occurred in W2.

Keywords: Food, *Poecilia reticulata*, *Lumbricus rubellus*, colour alteration

PENDAHULUAN

Ikan hias cukup dikenal oleh masyarakat sebagai hiasan aquarium. Perkembangan ikan hias di Indonesia mengalami kemajuan yang terus meningkat, terutama ikan hias air tawar asli Indonesia. Negara kita memiliki prospek yang baik dibidang ikan hias serta mempunyai banyak keuntungan karena banyak jenis-jenis ikan hias yang terdapat di Indonesia tidak terdapat di negara lain atau sering disebut sebagai spesies endemik.

Salah satu jenis ikan hias yang banyak diminati adalah ikan guppy. Daya tarik guppy terletak pada ukurannya yang mungil dan warnanya yang indah. Di habitat aslinya, ikan ini tumbuh dan berkembang di perairan air tawar dan beberapa di antaranya juga ada yang hidup di perairan air payau. Ikan guppy terdiri dari beberapa jenis yang merupakan hasil dari perkawinan silang yang menyebabkan mutasi gen. Selain warna, bentuk dasar ekor ikan guppy juga bervariasi. Guppy dibagi berdasarkan bentuk ekornya yaitu wide tail (ekor lebar), sword tail (ekor panjang), dan short tail (ekor pendek). Tiap varietas mempunyai 4 macam bentuk ekor, varietas terbaru yaitu Ribbon/Swallow (Ruly, 2008).

Ikan Guppy *Poecilia reticulata* merupakan salah satu komoditas ikan hias air tawar yang memiliki daya adaptasi tinggi sehingga mudah dibudidayakan. Ikan guppy jantan memiliki nilai ekonomis tinggi, banyak diminati masyarakat dan menjadi salah satu komoditi ekspor, karena memiliki variasi warna yang menarik dengan corak sirip yang beragam di bagian ekornya (Tarwiyah, 2001).

Pakan merupakan komponen utama dalam usaha budidaya ikan hias. Pakan yang dikonsumsi dapat menunjang pertumbuhan dan kelulushidupan, oleh karena itu pakan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan ikan baik jumlah maupun kualitasnya. Cacing tanah *Lumbricus rubellus* memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ikan, sehingga dapat digunakan sebagai pakan. Menurut Fadaee (2012), cacing tanah mengandung protein 65,24%, lemak 11%, abu 6% dan nitrogen tanpa ekstrak 19%. Selain mempunyai nilai nutrisi yang baik cacing tanah dapat digunakan sebagai imunostimulan karena zat aktif yang dimiliki oleh cacing tanah bersifat anti bakteri patogen, dapat meningkatkan daya immunitas (Julendra dan Sofyan, 2007).

Usaha budidaya perikanan pada umumnya lebih banyak membutuhkan biaya untuk pembelian pakan dari pada biaya produksi lainnya. Pemberian pakan buatan yang dikombinasikan dengan cacing tanah diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi mahalnya biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pakan karena cacing tanah diketahui memiliki keunggulan mudah dibudidayakan dengan memanfaatkan limbah organik yang tidak termanfaatkan. Menurut penelitian Pucher et al. (2012), cacing tanah dapat dijadikan sebagai pakan alternatif pengganti tepung ikan. Hal ini juga diperkuat dengan pendapat Istiqomah et al. (2009), tepung cacing tanah dapat menjadi protein utama untuk rasum pakan ikan dan menjadi substitusi tepung ikan yang makin sulit dijumpai. Menurut Umaya (2010), tepung cacing tanah lebih unggul daripada tepung ikan karena kadar proteinnya sebesar 72% jauh lebih tinggi daripada kadar protein tepung ikan sebesar 22,65%, di samping itu, tepung cacing tidak berlemak, mudah dicerna, dan mengandung beberapa asam amino yang lebih tinggi daripada tepung ikan.

Menurut Lesmana (2002), warna merupakan salah satu alasan ikan hias diminati oleh masyarakat, sehingga pembudidaya perlu mempertahankan warna ikan hias yaitu dengan cara

memberikan pakan yang mengandung pigmen warna. Warna pada ikan disebabkan adanya sel kromatofora yang terdapat pada bagian kulit dermis. Usaha yang dilakukan untuk mendapatkan warna cerah yang merata pada ikan adalah menambahkan sumber pigmen ke dalam pakan. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian aplikasi penambahan pakan tambahan cacing tanah *Lumbricus rubellus* pada ikan hias dalam mengetahui perubahan warna fenotip ikan hias.

METODE PENELITIAN

Alat - alat yang digunakan antara lain : 3 unit akuarium ukuran 12 cm x 20 cm x 20 cm, aerator, pH meter, DO meter, termometer, timbangan digital, selang, mortal dan alu, kertas filter, kuvet, alat tulis, kamera digital, penggaris dan Spektrofotometer UV-VIS.

Bahan - bahan yang digunakan antara lain: ikan guppy *Poecilia reticulata* (ukuran panjang ± 3 cm) sebanyak 9 ekor, air bersih, larutan acetone, pakan tepung ikan dan tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus*.

Akuarium disusun sesuai letak pot-pot percobaan kemudian diisi dengan air bersih dan diberi aerator untuk mensuplai oksigen kedalam media pemeliharaan. Ikan uji dibeli dari tempat budidaya ikan guppy dan selanjutnya ikan uji terlebih dahulu diadaptasikan selama dua hari selanjutnya ikan uji ditebar sebanyak 3 ekor per akuarium. Tepung cacing tanah (diperoleh dengan cara dipesan dari tempat budidaya cacing tanah) digiling halus. Pakan ikan uji pada perlakuan WO (kontrol) diberi tepung ikan tanpa ditambahkan tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus*, perlakuan W₁ diberi tepung ikan dan tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus*, perlakuan W₂ diberi tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* tanpa tepung ikan. Pemeliharaan dan pengamatan ikan uji dilakukan selama 30 hari dengan pemberian pakan 3% dari berat ikan. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WITA dan pada sore hari pukul 16.00 WITA. Pembersihan akuarium dilakukan setiap hari untuk mengurangi kotoran ikan serta sisa pakan, kemudian air diganti dengan air yang bersih. Kualitas air yang diamati adalah suhu, pH dan DO.

Pengamatan hasil terhadap ikan uji dilakukan pada hari ke-30. Pengamatan terhadap intensitas warna ikan uji menggunakan spektrofotometri. Caranya dengan mengambil sampel (sirip ekor ikan yang berwarna), kemudian menimbang sampel (sirip ikan yang berwarna) sebanyak 0,1 gram. Sampel (sirip ekor ikan yang berwarna) dihaluskan dengan menggunakan mortal dan alu. Tambahkan larutan acetone sebanyak 10ml. Pisahkan gibris dengan supernatant menggunakan kertas saring, lalu ambil sampel menggunakan pipet volume sebanyak 5 ml dan masukan sampel ke dalam kuvet. Masukan kuvet ke dalam spektrofotometri, lalu catat nilai panjang gelombang 480, 645, dan 663 nm. Selanjutnya nilai dimasukkan ke dalam rumus untuk menghitung nilai kandungan karotenoid pada ikan uji. Perhitungan kadar karotenoidnya sebagai berikut :

$$\text{Karotenoid } (\mu\text{mol/L}) = \frac{(A_{480} + 0,114 \times A_{663} - 0,638 \times A_{645}) \times V \times 10^3}{112,5 \times W}$$

Keterangan :

A = Absorbansi

V = Volume Ekstrak (mL)

W = Berat sampel (g)

1 $\mu\text{mol/L}$ = 27,25 mg/L

P ISSN: 2086 - 4604

E ISSN: 2549 - 8819

© 2018 Departemen Biologi FMIPA Unhas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menggunakan penambahan cacing tanah *Lumbricus rubellus* pada pakan dalam meningkatkan intensitas warna pada ikan guppy *Poecilia reticulata*. Dalam penelitian ini digunakan 3 jenis pakan yang merupakan kombinasi tepung ikan (pakan standar) dan tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* untuk melihat pengaruhnya terhadap perubahan warna dari ikan uji. Adapun hasil analisa kadar karotenoid menggunakan spektrofotometer UV-VIS yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai karotenoid dengan menggunakan uji spektrofotometer pada panjang gelombang ($\lambda = 480, 645, 663 \text{ nm}$).

No	Sampel	Nilai Absorbansi						Peningkatan Karotenoid (mg/L)
		480		645		663		
		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	
1	WO (Kontrol)	0,024	0,056	0,017	0,039	0,017	0,040	249,319
2	W1	0,048	0,135	0,030	0,108	0,030	0,108	558,661
3	W2	0,011	0,135	0,008	0,108	0,008	0,108	867,156

Keterangan :

WO (Kontrol) = Pakan tepung Ikan 100%

W1 = Pakan tepung ikan 50% + 50% pakan cacing tanah *Lumbricus rubellus*

W2 = Pakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* 100%

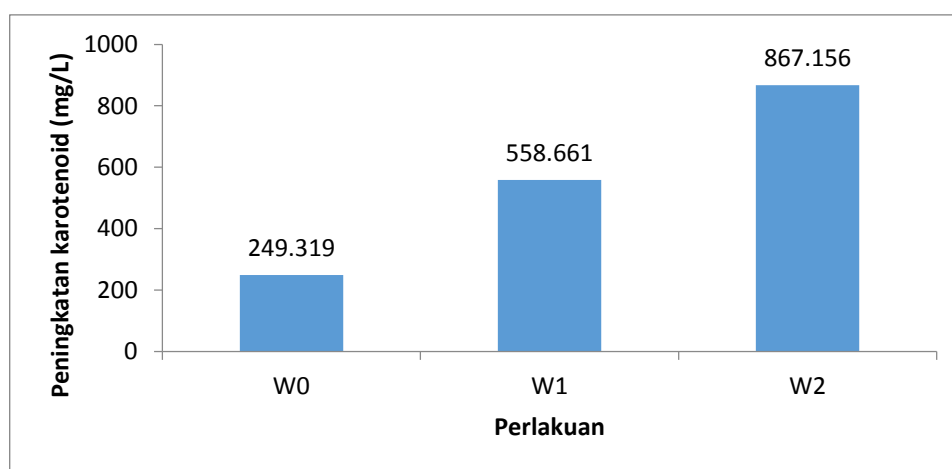
Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), tampak bahwa tiga perlakuan yang diberikan pada pakan Ikan guppy *Poecilia reticulata* yaitu, pada W1 (Pakan tepung Ikan 100%), W2 (Pakan tepung ikan 50% + 50% pakan cacing tanah *Lumbricus rubellus*) dan W3 (Pakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* 100%). Dari ketiga perlakuan menunjukkan adanya peningkatan warna pada Ikan guppy *Poecilia reticulata*.

Tabel 1 tersebut tampak pada perlakuan WO yaitu sebagai kontrol nilai absorbansi pengukuran awal pada panjang gelombang 480, 663 dan 645 mengalami peningkatan pada akhir pengukuran. Kemudian disusul oleh perlakuan W1 juga mengalami peningkatan nilai absorbansi pengukuran awal pada panjang gelombang 480, 663, dan 645 pada pengukuran akhir. Peningkatan tertinggi dapat dilihat pada perlakuan W2 nilai absorbansi pengukuran awal pada panjang gelombang 480, 663 dan 645 mengalami peningkatan tertinggi pada akhir pengukuran. Hal ini disebabkan karena dosis pakan yang diberikan pada W2 sesuai dengan kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan pada ikan guppy *Poecilia reticulata* di usia tersebut. Selain itu, cacing tanah *Lumbricus rubellus* juga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai pakan ternak karena mengandung beta karotene, asam lemak esensial yaitu asam lemak linoleat, asam lemak linolenat, EPA dan DHA serta mengandung omega 3 dan 6 yang tinggi (Astuti, 2001).

Dalam penelitian ini yang mengalami peningkatan maksimal yaitu pada perlakuan W2 sedangkan pada WO dan W1 juga mengalami peningkatan tetapi tidak maksimal seperti pada

perlakuan W2. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan jumlah penambahan Cacing tanah *Lumbricus rubellus* kedalam pakan sehingga membuat adanya perbedaan kandungan protein dan lemak dalam nutrisi pakan yang ditambahkan cacing tanah *Lumbricus rubellus*. Jika dilihat dari data yang didapat, maka penggunaan pakan Cacing tanah *Lumbricus rubellus* cocok untuk digunakan sebagai bahan pakan ikan guppy *Poecilia reticulata*.

Peningkatan nilai efisiensi pemberian pakan menunjukkan bahwa pakan tersebut memiliki kualitas yang baik dan dapat dimanfaatkan oleh ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat pendapat Huet (1970) dalam Amalia (2013), bahwa efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Hasil uji karotenoid ikan guppy *Poecilia reticulata* disajikan sebagai berikut:



Gambar 1. Jumlah karotenoid ekstrak sirip ikan guppy *Poecilia reticulata* tiap perlakuan yang diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang ($\lambda = 480, 645, 663$ nm).

Gambar 1 menunjukkan bahwa komposisi pakan Cacing tanah *Limbricus rubellus*, yaitu pada W0 dengan nilai 249,319 mg/L, W1 dengan nilai 558,661 mg/L dan W2 dengan nilai 867,156 mg/L mengalami peningkatan. Dari ketiga perlakuan, pakan tepung ikan 100% yaitu W0 memiliki nilai karotenoid yang paling rendah yaitu 249,319 mg/L. Kemudian disusul dengan pakan tepung ikan 50% + 50% pakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* yaitu W1 dengan nilai karatenoid 558,661 mg/L, hal ini mungkin terjadi karena penambahan cacing tanah *Lumbricus rubellus* pada pakan tepung ikan. Meiyana dan Minjoyo (2011) menyatakan bahwa pemberian pakan berkualitas yang mengandung karoten dapat membantu meningkatkan warna. Keberadaan pigmen tersebut dapat dipercerai dengan pemberian bahan-bahan tertentu pada pakannya. Nilai karatenoid tertinggi adalah 867,156 mg/L pada W2 yaitu pakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* 100%. Hal ini mungkin disebabkan karena selain kandungan nutrisi protein cacing tanah cukup tinggi, cacing tanah juga dapat mencerahkan warna pada ikan.

Menurut Khairuman dan Khairul (2010), kadar protein yang dimiliki cacing tanah sangatlah tinggi, 58 – 78 % dari bobot kering, selain mengandung protein tinggi, cacing tanah juga mengandung energi 900 – 1.400 kal, abu 8–10%, lemak tidak jenuh ganda, kalsium, fosfor, dan serat. juga mengandung 13 jenis asam amino esensial yang kualitasnya melebihi ikan dan daging. Kadar lemaknya juga juga terbilang rendah, yakni hanya 3 – 10% dari bobot keringnya. Ukhroy (2008) juga berpendapat bahwa pembentukan warna pada tubuh ikan karena adanya sel pigmen yang terletak pada lapisan epidermis. Secara umum ikan akan menyerap karotenoid yang ada didalam pakan dan menggunakannya sebagai pembentuk pigmen untuk mrningkatkan intensitas warna pada tubuhnya. Karatenoid yang didapat dari pakan akan didistribusikan dalam jaringan lemak tubuh ikan. (Gouveia dkk, 2003).

Tabel 2. Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Selama Penelitian

Parameter Pengamatan	Satuan	Kisaran Hasil Pengukuran		
		WO	W1	W2
Suhu	(°C)	23 - 25,6	23,3 - 25,5	23 - 25,2
pH	Unit	7,93 – 8,02	7,82 – 7,98	7,84 – 8,05
DO	mg/L	4,58 – 6,07	4,56 – 6,04	4,49 – 6,03

Parameter kualitas air merupakan salah satu faktor yang terkait dengan kelangsungan hidup ikan. Kualitas yang baik adalah sesuai dengan kebutuhan biologis (biological requierement) ikan atau masih dalam toleransi untuk hidup ikan. Selama penelitian parameter kualitas air masih berada dalam kisaran yang layak untuk kebutuhan hidup ikan gappy (Tabel 2). Penelitian Ukhroy (2008) tentang efektifitas propolis terhadap nisbah kelamin ikan gappy melalui pakan buatan, diperoleh hasil bahwa kualitas airnya untuk suhu berkisar antara 25.8-27.6 °C, pH berkisar antara 7.42-8.47, dan DO berkisar antara 3.14-6.19 mg/l. Sedangkan hasil penelitian Soelistyowati dkk (2007) menyatakan bahwa kualitas air adalah untuk DO berkisar antara 5,20-6,06 mg/l, pH berkisar 4,80-7,80, dan suhu berkisar antara 25-28°C. Hal ini tentu tidak memberikan perbedaan yang nyata jika dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang telah dilakukan ini. Hasil pada penelitian ini adalah berkisar antara 23-26,6°C untuk suhu, pH berkisar antara 7,82-8,05, dan untuk DO berkisar antara 4,49-6,07.

Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap proporsi ikan guppy. Nilai pH berkisar antara 7,82-8,05 masih termasuk dalam kisaran pH 6.5-9 yang baik untuk pertumbuhan dan reproduksi ikan (Boyd, 1982). Nilai pH berpengaruh terhadap karbondioksida dan alkalinitas. Semakin tinggi pH maka semakin tinggi nilai alkalinitas dan semakin rendahnya karbondioksida bebas.

pemeliharaan ikan guppy masih tergolong baik. Menurut Boyd (1982), konsentrasi oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 3 mg/L. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Susanto (1990), bahwa kandungan oksigen untuk ikan guppy minimum 4 ppm dengan demikian keadaan kandungan oksigen terlarut selama penelitian tergolong baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan guppy.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan pakan tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* terhadap ikan guppy *Poecilia reticulata* dapat mencerahkan warna

yang ditandai dengan peningkatan karotenoid pada setiap perlakuan di akhir pengukuran. Perlakuan WO (tepung ikan 100%) diperoleh jumlah karotenoid awal sebesar 182,781 mg/L meningkat menjadi 432,100 mg/L pada pengukuran akhir. Perlakuan W1 (tepung ikan 50% dan pakan tepung cacing tanah *lumbricus rubellus* 50%) diperoleh karotenoid awal 390,947 mg/L meningkat menjadi 949,608 mg/L pada pengukuran akhir. Perlakuan W2 (tepung cacing tanah *lumbricus rubellus* 100%) mengalami peningkatan tertinggi yaitu jumlah karotenoid awal 82,452 mg/L meningkat menjadi 949,608 mg/L pada pengukuran akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. Subandiyono dan E. Arini. 2013. *Pengaruh Penggunaan Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan Dan Pertumbuhan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang, 8 hlm.
- Astuti, A. A. 2001. *Kandungan Lemak Kasar Cacing Tanah Lumbricus rubellus dengan menggunakan pelarut*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Boyd, C., E., 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Department of Fisheries and Allied Aquaculture. Auburn University Alabama. Agricultural Experiment Station. 318 page.
- Effendi, I., 1994. *Bioteknologi Kelautan*. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Fadee, R., 2012. *A Review on Earthworm Esienia fetida and Its Applications*. Annals of Biological Research. 3 (5):2500–2506.
- Gouveia, L., P. Rema, O. Pereira, and J. Empis. 2003. *Colouring ornamental fish (Cyprinus cario and Carassius auratus) with micro-algal biomass*. Aquaculture Nutrition 9: 123–129.
- Istiqomah, A., L., A., Sofyan, Damayanti And H., Julendra. 2009. *Amino Acid Profile of Earthworm and Earthworm Meal (Lumbricus rubellus) for Animal Feedstuff*. J.Indonesian Trop.Anim.Agric. 34 (4):253–257.
- Julendra, H., dan A., Sofyan, 2007. *Uji In Vitro Penghambatan Aktivitas Escherichia coli dengan Tepung Cacing Tanah (Lumbricus rubellus)*. Media Peternakan. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan 30 (1):1–70.
- Khairuman dan Khairul, A., 2010. *Mengeruk Untung dari Berternak Cacing*. AgroMedia Pustaka, Bintaro.
- Lesmana, Dian, 2002. *Agar Ikan Hias Cemerlang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Meiyana, M dan Minjoyo, H. 2011. *Pembesaran Clownfish (Amphiprion ocellaris) di Bak Terkendali dengan Penambahan Astaxanthin*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut. Lampung. Hal 1-8.
- Pucher, J., N., N., Tuan., T., T., H., Yen, R. Mayrhofer, M., E., Matboulic and U., Fockend, 2012. *Earthworm Meal as Alternative Animal Protein Source for Full and Supplemental Feeds for Common Carp (Cyprinus carpio L.)*. University of Hohenheim, Stuttgart, Germany, 167–168 p.
- Ruly, 2008. Ikan Guppy. Diakses dari Asyik nge-net.co.htm Pada tanggal 31 Agustus 2016.

- Soelistyowati, D. T, E. Martati dan H. Arfah. 2007. *Efektivitas Madu Terhadap Pengarahan Kelamin Ikan Gapi (Poecilia reticulata Peters)*. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor. Jurnal Akuakultur Indonesia.
- Susanto, H. 1990. *Budidaya Ikan Guppy*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tarwiyah, 2001. Budidaya Ikan Hias Live Bearer. Diakses dari <http://www.ristek.go.id>, dinas perikanan DKI Jakarta_Pada tanggal 31 Agustus 2016.
- Umay, S., 2010. *Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Cacing Tanah (Lumbricus rubellus) Pada Magenta Farm Di Desa Nanggung Bogor*. [Skripsi]. Program Sarjana Alih Jenis Manajemen Departemen Manajemen Fakultas Ekonomi Dan Manajemen Insitut Pertanian Bogor. Bogor, 71 hlm.
- Ukhroy, N.U, 2008. *Efektivitas Propolis Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Guppy (Poecilia Reticulata)*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.